

ಪ್ಲೂಟೊವಿನ ಹಿಂಬಡ್ತಿ

ರಾಮ್‌ಗೋಪಾಲ್ (ರಾಮ್‌ಜಿ) ವಲ್ಲತ್

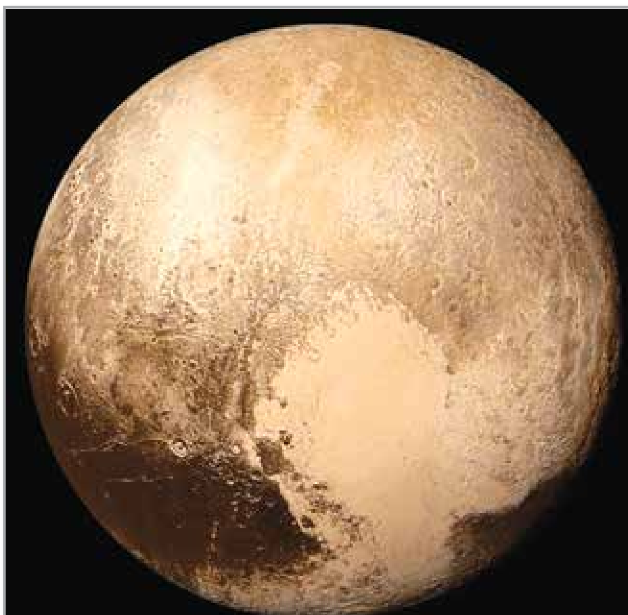
ನಾವು ಪ್ಲೂಟೊವಿನ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ್ದು ಹೇಗೆ? ಮೊದಲು ಗ್ರಹವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ಲೂಟೊ ಆಮೇಲೆ ಕುಬ್ಜಗ್ರಹವೆಂದು ಮರುವರ್ಗೀಕರಣಗೊಂಡಿದ್ದು ಏಕೆ? ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಕುಬ್ಜಗ್ರಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೇನು ತಿಳಿದಿದೆ? ಯಾವುದೇ ಆಕಾಶಕಾಯವು ಗ್ರಹವೇ, ಅಲ್ಲವೇ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಗೆ ತೀರ್ಮಾನಿಸುತ್ತೇವೆ? ಇದೆಲ್ಲವನ್ನು ಕುರಿತು ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಪ್ಲೂಟೊವಿನ ಮಾತಿನಲ್ಲಿಯೇ ಕೇಳಿರಿ.

ಈ ಬದುಕೇ ಎಂಥ ಅನ್ಯಾಯ ನೋಡಿ! ನಾನು ನನ್ನ ಪಾಡಿಗೆ ನಿಮ್ಮೆಲ್ಲರಿಂದ ಬಹುದೂರ ಎಲ್ಲೋ ನೆಮ್ಮದಿಯಾಗಿ ಬದುಕಿಕೊಂಡಿದ್ದೆ. ಈ ಸೌರ ವ್ಯೂಹದ ಅಂಚಿನಲ್ಲೆಲ್ಲೋ ನನ್ನ ಬದುಕು ನಿಶ್ಚಿಂತವಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗಿರುವಾಗ ಒಂದು ದಿನ ನೀವು ನನ್ನನ್ನು 'ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದಿರಿ' ಮತ್ತು, ನನಗೆ ಒಂದು ಗ್ರಹದ ಸ್ಥಾನಮಾನವನ್ನು ನೀಡಿದಿರಿ. ತದನಂತರ ನನ್ನನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಅವಮಾನಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಿರಿ. ಇಂದು, ನನ್ನನ್ನು ಗ್ರಹಗಳ ಕೂಟದಿಂದಲೇ ಹೊರದಬ್ಬಿದಿರಿ. ಇದೆಂಥಾ ನ್ಯಾಯ, ಮಾರಾಯರೆ?!

ನಿಮಗೆ ನನ್ನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಹುಡುಕಾಟ ನಡೆಸಿದಿರಿ. ಇದೆಲ್ಲಾ ಶುರುವಾಗಿದ್ದು 19ನೆ ಶತಮಾನದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ. ನಿಮ್ಮ ಗ್ರಹವಾಸಿಗಳಾದ ಕೆಲವು ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ವಿಪಥನವನ್ನು (perturbation) (ನೆರೆಹೊರೆಯ ಆಕಾಶಕಾಯವೊಂದರ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಆಕಾಶಕಾಯದ ಗತಿಯಲ್ಲಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ವಿಪಥನ) ಗಮನಿಸಿದರು. ಈ ವಿಪಥನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಬಂದಾಗ, ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯಾಚೆಗಿನ ಇನ್ನೂ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಗ್ರಹದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲವು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಿರಬಹುದು ಎಂದು ಮಾತ್ರ ಅವರು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಹಾಗಾದರೆ 'ಆ ಗ್ರಹ ಎಲ್ಲಿದೆ' ಎಂಬ ಹುಡುಕಾಟದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ ಅವರ ದೃಷ್ಟಿಯು ನೆಪ್ಟ್ಯೂನ್ ಗ್ರಹದ ಕಡೆ ಹೊರಳಿತು. ಆದರೆ ನೆಪ್ಟ್ಯೂನ್ ಒಂದರಿಂದಲೇ ಇಷ್ಟೊಂದು ವಿಪಥನ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅವರು 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅಂದಾಜಿಸಿದರು. ಹಾಗಾಗಿ 'ಇನ್ನೊಂದು ಯಾವುದೋ ಗ್ರಹವು ಇರಬೇಕು' ಎಂಬುದು ನಿಮ್ಮ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ

ಊಹೆಯಾಗಿತ್ತು. ಈ ಊಹೆಯ ಬೆನ್ನುಹಿಡಿದ ಅವರು 'Planet X' ಎಂಬ ಅಜ್ಞಾತ ಗ್ರಹದ ಹುಡುಕಾಟದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದರು. ಅಂತೂ ಕೊನೆಗೂ 1930ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೈಡ್ ಟಾಂಬ್ಹಾ (Clyde Tombaugh) ಎಂಬ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಯು ನನ್ನನ್ನು "ಪತ್ತೆ" ಹಚ್ಚಿಬಿಟ್ಟರು.

ಹೀಗೆ ನನ್ನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ನೀವು, ಗ್ರೀಕರ ಅಧೋಲೋಕದ ಅಧಿಪತಿಯಾದ ಪ್ಲೂಟೊವಿನ ಹೆಸರಿಟ್ಟು ನನಗೆ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದಿರಿ. ಅನೇಕ ಗ್ರಹಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಕೂಟದಲ್ಲಿ ಸದಸ್ಯತ್ವವನ್ನು ತಡಮಾಡದೆ ದಯಪಾಲಿಸಿದಿರಿ. ನನಗೆ ಸಂತೋಷವಾಯಿತು. ನೀವು ನನ್ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಇರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಂದಾಜಿಸಿದ್ದಿರಿ. ಅದು ನನ್ನ ತಪ್ಪೇ? ನನ್ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ನಿಮ್ಮ ಭೂಗ್ರಹದಷ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದು ನಿಮ್ಮ ಮೊದಲ ಅಂದಾಜಾಗಿತ್ತು. ನಂತರ, 1948ರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಬಳಸಿ ನನ್ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಭೂ ಗ್ರಹದಷ್ಟು ಇಲ್ಲ, ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದಷ್ಟು ಇದೆ ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದಿರಿ. ನಂತರ 1978ರಲ್ಲಿ ನೀವು ನನ್ನ ಉಪಗ್ರಹವಾದ ಕೆರೋನ್ (Charon) ಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 1. ಪ್ಲೂಟೊ – ಹೊಸದಿಗಂತಗಳು — ಜುಲೈ 14, 2015. ಪ್ಲೂಟೊವಿನ ಸಮೀಪದ ಅಧ್ಯಯನ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಉಡಾಯಿಸಿದ ಅಂತರಗ್ರಹ ನೌಕೆ New Horizons ತೆಗೆದ ನಾಲ್ಕು ಚಿತ್ರಗಳು. ಈ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಆಕಾಶನೌಕೆಯು ಪ್ಲೂಟೊವಿನಿಂದ 450,000 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ತೆಗೆದಿದ್ದು, ಪ್ಲೂಟೊ ಮೇಲ್ಮೈಯ 2.2 ಕಿ.ಮೀನಷ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರಕೃಪೆ: Applied Physics Laboratory/ Southwest Research Institute, NASA/John Hopkins University. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Pluto#/media/File:Nh-pluto-in-true-color_2x_JPEG-edit-frame.jpg. License: In Public Domain.

ಪ್ಲೂಟೋವಿನ ಚಂದ್ರನಾದ **ಕೆರೋನ್**‌ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಪ್ಲೂಟೊವಿನ ಅರ್ಧದಷ್ಟಿದೆ. ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಈ ಬೃಹತ್ ಅನುಪಾತವು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗ್ರಹ–ಉಪಗ್ರಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಅಪೂರ್ವವಾದದ್ದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಈ ಎರಡು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕೇಂದ್ರವು ಪ್ಲೂಟೊವಿನ ಹೊರಗಡೆ, ಪ್ಲೂಟೋ ಮತ್ತು ಕರೋನ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಇದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಕರೋನ್ ಪ್ಲೂಟೊವಿನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುವುದಿಲ್ಲ; ಬದಲಾಗಿ ಪ್ಲೂಟೊ ಮತ್ತು ಕರೋನ್ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಒಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಭೂಮಿಯ 6.5 ದಿನಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ಕೆರೋನ್ ಕಕ್ಷೆಯ ಅಧ್ಯಯನದ ಮೇರೆಗೆ ನೀವು ನನ್ನ ನಿಜವಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 0.1 ಅಲ್ಲ ಅಥವ 0.01 ಪಟ್ಟು ಅಲ್ಲ, ಬದಲಿಗೆ 0.00218 ಪಟ್ಟು ಇದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಿದಿರಿ!

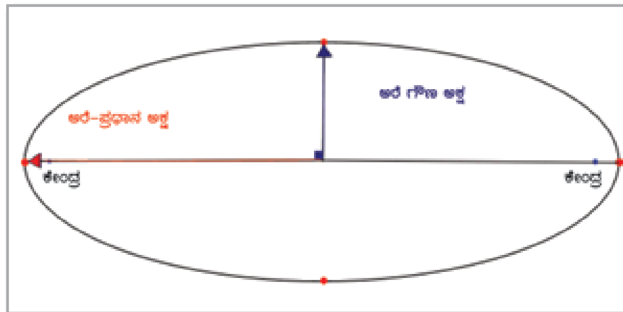
ಹೀಗೆ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿ, ನೀವೇನು ಸುಮ್ಮನಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅಂತರಿಕ್ಷವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ನಿಮ್ಮ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಆಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ನೀವು ನನ್ನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ನನ್ನ ಇತರ ಸಂಗಾತಿಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಸಮರ್ಥರಾದಿರಿ — ಇವುಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ನನ್ನಷ್ಟೆ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು. ಇಂತಹ ಮೊದಲ ಆಕಾಶಕಾಯವನ್ನು ನೀವು 1992ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದು ನನಗೆ ಇನ್ನೂ ನೆನಪಿದೆ. ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು (ಇವು ಸುಮಾರು 100,000ದಷ್ಟು ಇವೆ) ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ನೀವದಕ್ಕೆ ಒಟ್ಟಾಗಿ 'ಕ್ಯೂಪರ್ ಬೆಲ್ಟ್' (Kuiper Belt) ಎಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದಿರಿ. ಈ ಕ್ಯೂಪರ್ ಬೆಲ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಅವನಿಂದ ಸುಮಾರು 30AU ರಿಂದ 50AUನಷ್ಟು ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

Astronomical Unit (AU) – ಖಗೋಳ ಮಾನ ಎಂಬುದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಇತರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬಳಸುವ ಮಾನಕ. ಇದನ್ನು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭೂಮಿಯು ಇರುವ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂದು ಒಂದು AUಗೆ (ಖಗೋಳ ಮಾನ) 149,597,870,700 ಮೀಟರ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಅಂದಾಜು 150 ದಶಲಕ್ಷ ಕಿ.ಮೀ ಎಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ. 2. ಪ್ಲೂಟೊ, ಪ್ಲೂಟಾಯ್ಡ್ ಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಯೂಪರ್ ಬೆಲ್ಟ್.
ಮೂಲ: NASA (NASA.gov). URL: https://i.ytimg.com/vi/2kNZ6bbHunU/maxresdefault.jpg. License: CC-BY-NC

ನೀವು ನನ್ನ ಸಂಗಾತಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದು ನನಗೆ ಒಂದು ಕಡೆ ಸಂತೋಷ ತಂದರೂ, ಅದು ನನ್ನ ಸ್ಥಾನಮಾನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಇಳಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗತೊಡಗಿತು. ನಿಮ್ಮ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, 'ನಾನು ನನ್ನ ಸುತ್ತಲಿನ ಇತರ ಗ್ರಹೇತರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಂತೆಯೇ ಇರುವುದರಿಂದ ನಾನು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಒಂದು ಗ್ರಹ ಎಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅರ್ಹನೇ? ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸತೊಡಗಿದರು.



ಚಿತ್ರ 3. ಕಕ್ಷೆಯೊಂದರ ಪ್ರಧಾನ ಮತ್ತು ಗೌಣಾಕ್ಷಗಳು. ಮೂಲ: Sae1962, Wikimedia Commons. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Semi-major_axis#/media/File:An_image_describing_the_semi-major_and_semi-minor_axis_of_ellipse.svg. License: CC-BY-SA.

ನನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯ ವಿಕೇಂದ್ರಿಯತೆ 0.249ರಷ್ಟು ಇದೆ ಮತ್ತು ನಾನು 17.14°ಯಷ್ಟು ಬಾಗುತ್ತೇನೆ. ಇದು ಇತರ ಎಲ್ಲಾ ಗ್ರಹಗಳ ವಿಕೇಂದ್ರಿಯತೆ ಮತ್ತು ಬಾಗುವಿಕೆಗಿಂತ ತೀರಾ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವಂಥದ್ದು ಎಂದು ಅವರು ಬೆಟ್ಟುಮಾಡಿ ತೋರಿಸತೊಡಗಿದರು. ಈ ಎರಡೂ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನೋಡಿದರೆ ನಾನು ಗ್ರಹಗಳಂತಿರದೆ, ಕ್ಯೂಪರ್ ಬೆಲ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ (Kuiper Belt Objects) ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದೇನೆ ಎಂಬುದು ಅವರ ಅಂಬೋಣವಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ನನ್ನ ಅವಮಾನಗಳ ಸರಣಿ ಶುರುವಾಯಿತು – ನಿಮ್ಮ ಖಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಮತ್ತು ತಾರಾಲಯಗಳು ನನ್ನನ್ನು ಗ್ರಹಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಆಚೆಗಿಟ್ಟರು.

ನನ್ನ ಸಂಕಷ್ಟಗಳಿಗೆ ಕಳಸವಿಡುವಂತೆ ನಡೆದಿದ್ದು, ನನ್ನ ಸೋದರಸಂಬಂಧಿಯಾದ ಎರಿಸ್ (Eris)ನ ಪತ್ತೆ. ಆಕೆಗೆ ನನಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿಕೇಂದ್ರೀಯತೆ. ಅವಳ ವಿಕೇಂದ್ರೀಯತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ 0.44ರಷ್ಟು. (ಅವಳು ತನ್ನ ಪ್ರತಿ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರ, ಅಂದರೆ 97 AUನಷ್ಟು ದೂರ ಹೋಗುತ್ತಾಳೆ ಮತ್ತು ಹತ್ತಿರ

ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷ (major axis), ಅರೆ ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷ (Semi Major Axis), ಸೌರದೂರಬಿಂದು (Aphelion), ಸೂರ್ಯಸಮೀಪದ ಬಿಂದು ಅಥವಾ ಉಪಸೌರ (Perihelion), ವಿಕೇಂದ್ರೀಯತೆ (Eccentricity), ಮತ್ತು ಬಾಗುವಿಕೆ (Inclination).

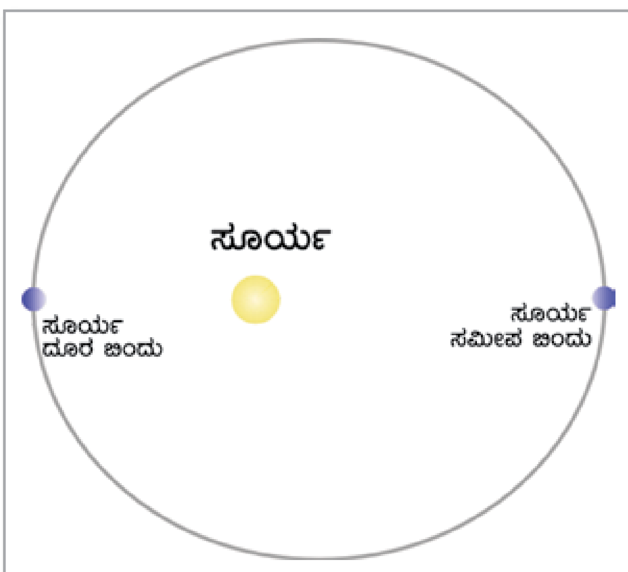
ಗ್ರಹಗಳು (ಮತ್ತು ಕುಬ್ಜಗ್ರಹಗಳು/ಧೂಮಕೇತುಗಳು) ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಅಂಡಾಕಾರದ(ಅಥವಾ ದೀರ್ಘವೃತ್ತ) ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂಡಾಕೃತಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಉದ್ದನೆಯ ವ್ಯಾಸವು ಕಕ್ಷೆಯ **ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷ**ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಅರ್ಧವನ್ನು ಅರೆ **ಪ್ರಧಾನ ಅಕ್ಷ** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸೌರದೂರಬಿಂದುವು (ಒಂದು ಗ್ರಹದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ದೂರವಿರುವ ಬಿಂದು ಮತ್ತು **ಸೂರ್ಯಸಮೀಪಬಿಂದುವು (ಉಪಸೌರ)**ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸುತ್ತುಹಾಕುವ ಗ್ರಹದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪ ಇರುವ ಬಿಂದು. **ವಿಕೇಂದ್ರೀಯತೆ**ಯು ಅಂಡಾಕೃತಿಯು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಜಜ್ಜಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಕೃತಿಯು ಜಜ್ಜಲ್ಪಡದೆ ಇರುವಾಗ, ಅದು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿಕೇಂದ್ರೀಯತೆಯು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಕೃತಿಯ ವಿಕೇಂದ್ರಿಯತೆಯು 0–1 ತನಕ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗ್ರಹ (ಅಥವ ಕುಬ್ಜಗ್ರಹ/ಧೂಮಕೇತುವಿನ) ಬಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಅದರ ಕಕ್ಷೆಯ ಪಥದ ಸಮತಲ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಕಕ್ಷೆಯ ಪಥದ ಸಮತಲ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ಕೋನ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 1: ಕೆಲವು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಇರುವ ದೂರ, ಅವುಗಳ ವಿಕೇಂದ್ರಿಯತೆ ಮತ್ತು ಬಾಗುವಿಕೆ.

ಆಕಾಶಕಾಯ	ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಇರುವ ಕನಿಷ್ಠ ದೂರ (Perihilion) (AU)	ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಇರುವ ಗರಿಷ್ಠ ದೂರ (Aphilion) (AU)	ವಿಕೇಂದ್ರೀಯತೆ	ಬಾಗುವಿಕೆ (ಡಿಗ್ರಿ) (degree)
ಬುಧ	0.307	0.466	0.205	7.005
ಶುಕ್ರ	0.718	0.728	0.007	3.394
ಭೂಮಿ	0.983	1.016	0.017	0.000
ಮಂಗಳ	1.381	1.666	0.093	1.851
ಗುರು	4.950	5.454	0.048	1.305
ಶನಿ	9.024	10.086	0.054	2.484
ಯುರೇನಸ್	18.33	20.11	0.047	0.770
ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್	29.81	30.33	0.008	1.769
ಪ್ಲೂಟೊ	29.66	49.32	0.249	17.14
ಎರಿಸ್	37.91	97.65	0.440	44.04

ಮೂಲ: ವಿಕಿಪೀಡಿಯಾದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಗ್ರಹ/ಕುಬ್ಜಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾಹಿತಿ ಪುಟಗಳು.

ಬರುವಾಗ ಸುಮಾರು 38 AUನಷ್ಟು ಹತ್ತಿರಬರುತ್ತಾಳೆ – ಇದು ಕೆಲವು ಸಲ ನನ್ನ ಕಕ್ಷೆಗಿಂತಲೂ ತುಂಬ ಸಮೀಪವಿರುತ್ತದೆ). ಆದರೆ ನನ್ನ ದುರಾದೃಷ್ಟಕ್ಕೆ ಅವಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ನನಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಣ್ಣಗಿದ್ದರೂ, ಅವಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ನನಗಿಂತ ಶೇ 27ರಷ್ಟು ಜಾಸ್ತಿ ಇದೆ. ಎರಿಸ್ ಒಬ್ಬಳ ತಾಪತ್ರಯ ಸಾಲದೆಂಬಂತೆ,



ಚಿತ್ರ 4. ಒಂದು ಕಕ್ಷೆಯ ಸೂರ್ಯದೂರಬಿಂದು ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯ ಸಮೀಪ ಬಿಂದು (ಉಪಸೌರ). **ಚಿತ್ರಕೃಪೆ:** Chris55, Wikimedia Commons. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Perihelion_and_aphelion#/media/File:Perihelion-Aphelion.svg. License: CC-BY-SA.

ನನ್ನಷ್ಟೆ ಗಾತ್ರದ ಇನ್ನಿಬ್ಬರು, ಸೆಡ್ನಾ (Sedna) ಮತ್ತು ಕ್ವಾವಾರ್ (Quaoar) ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರುವ ಮೂಲಕ ನನ್ನ ಗ್ರಹಗತಿ ಪೂರ್ತಿ ಬಿಗಡಾಯಿಸಿತು. 'ಅವರಿಬ್ಬರನ್ನೂ ಗ್ರಹಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಬೇಕೆ ಅಥವ ನನ್ನನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿದಂತೆ ಅವರಿಬ್ಬರಿಗೂ ಹಿಂಬಡ್ತಿ ಕೊಡಬೇಕೇ,' ಎಂಬ ಜಿಜ್ಞಾಸೆಯಲ್ಲಿ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸಿಲುಕಿದರು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಎದ್ದಿದ್ದೇ ತಡ, ಬಹುತೇಕರು, 'ಪ್ಲೂಟೊವನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸಿ', 'ಪ್ಲೂಟೊವನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸಿ' ಎಂದು ಬೊಬ್ಬಿಡತೊಡಗಿದರು.

ಕೊನೆಗೆ, 24 ಅಗಸ್ಟ್, 2006ರಂದು ನಡೆದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಸಂಘದ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ನನ್ನನ್ನು 'ಕುಬ್ಜಗ್ರಹ' ಎಂದು ಮರುವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಸುದ್ದಿಯಿಂದ ನಾನು ಎಷ್ಟು ತತ್ತರಿಸಿಹೋದೆ ಎಂದು ಬೇರೆ ನಾನು ನಿಮಗೆ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದ ಮಹನೀಯರುಗಳು ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿನ ಕಾಯಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಹಲವಾರು ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟರು. ಈ ಕಠಿಣ ಮಾನದಂಡಗಳು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಯಾವತ್ತಾದರೂ ನನ್ನನ್ನು ಗ್ರಹವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳ ಒಕ್ಕೂಟಕ್ಕೆ ನನ್ನ ಮರುಪ್ರವೇಶವನ್ನು ಬಹಳ ಕಷ್ಟಕರವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದವು. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ:

1. ಗ್ರಹವು: (ಅ). ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುವ ಒಂದು ಆಕಾಶಕಾಯ, (ಆ) ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಇತರ ಕಾಯಗಳ ಬಲವನ್ನು ಮೀರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಷ್ಟು

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ:

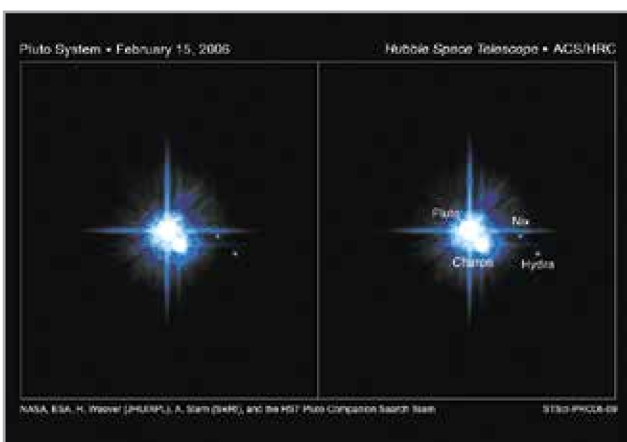
ಅಂತರ್ಜಾಲ ತಾಣದಲ್ಲಿ New Horizons mission ಎಂಬ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ (http://pluto.jhuapl.edu/) ಎಂಬ ಬಹುಮಾಧ್ಯಮ ಕೊಂಡಿಯನ್ನು ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿದರೆ ನಿಮಗೆ ಪ್ಲೂಟೊ ಕುರಿತಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವರ್ಣಮಯ ಮಾಹಿತಿ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಾಗೆಯೇ ಇದೇ ತಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಳಕಾಣಿಸಿದ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊಂಡಿ ಕೂಡ: (http://pluto.jhuapl.edu/Participate/teach/Activities.php)

ಇಲ್ಲಿ ಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ ಹಲವಾರು ಪಠ್ಯಯೋಜನೆಗಳು ಮತ್ತು ತರಗತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಲಭ್ಯ ಇವೆ. ಇವು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಬೋಧನಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು.

ಸ್ವಂತದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಲು ಅಗತ್ಯವಾದಷ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಅದು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಮತೋಲನ (hydrostatic equilibrium) ವನ್ನು, ಅಂದರೆ ಸರಿಸುಮಾರು ದುಂಡನೆಯ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು (ಇ) ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಖಾಲಿಯಾಗಿರಿಸಿರುತ್ತದೆ.

2. ಕುಬ್ಜಗ್ರಹವು: (ಅ). ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುವ ಒಂದು ಆಕಾಶಕಾಯ, (ಆ) ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಇತರ ಕಾಯಗಳ ಬಲವನ್ನು ಮೀರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಷ್ಟು ಸ್ವಂತದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಲು ಅಗತ್ಯವಾದಷ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಅದು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಮತೋಲನವನ್ನು, ಅಂದರೆ ಸರಿಸುಮಾರು ದುಂಡನೆಯ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು (ಇ) ಅದರ ಕಕ್ಷೆಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶ ಖಾಲಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು (ಈ) ಅದು ಉಪಗ್ರಹ ಅಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 5. ಪ್ಲೂಟೊವಿನ ಇತರ ಸಂಗಾತಿಗಳು – ನಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಾ. ಇವುಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸುವ ತರಂಗಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇವುಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಅಪಾರ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಅದರ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಿಂದ ಆವೃತ್ತವಾಗಿದ್ದು, ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮೂಲ: Hubble Space Telescope.



ಚಿತ್ರ 6. ಪ್ಲೂಟೊವಿನ ಇನ್ನಿಬ್ಬರು ಸಂಗಾತಿಗಳಾದ P4 ಮತ್ತು P5 ಗಳನ್ನು 2010ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು (ಇವರನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಕರ್ಬೆರೊಸ್ (Kerberos) ಮತ್ತು ಸ್ಟೈಕ್ಸ್ (Syx) ಎಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಲಾಯಿತು). ಇವುಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸುವ ತರಂಗಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇವುಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಅಪಾರ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಅದರ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಿಂದ ಆವೃತ್ತವಾಗಿದ್ದು, ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮೂಲ: Hubble Space Telescope.

3. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುವ ಇತರ ಎಲ್ಲಾ ಗ್ರಹೇತರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ 'ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಕಿರಿಯ ಆಕಾಶಕಾಯ'ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

ಈಗ ನೀವೇ ನೋಡಿ, ನಾನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮೂರನೇ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ದುರಾದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ನಾನು ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶ ಖಾಲಿಯಾಗಿಸಿಲ್ಲ. ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಸಾವಿರಾರು ಇತರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಿರುವ ನಿಬಿಡ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಾನು ಹುಟ್ಟಿದ್ದೇನೆ. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ, ನನ್ನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಇತರ ಕಾಯಗಳ ಬಲವನ್ನು ಮೀರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಷ್ಟು ಸ್ವಂತದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಲು ಅಗತ್ಯವಾದಷ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇದ್ದು, ಮತ್ತು ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ, ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಮತೋಲನವು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿ, ನಾನು ಸರಿಸುಮಾರು ದುಂಡನೆಯ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ, ನನಗೆ ನನ್ನ ನೆರೆಹೊರೆಯವರಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ 24ನೇ ಅಗಸ್ಟ್ 2006ರಂದು ನನ್ನನ್ನು ಸಾರಾಸಗಟಾಗಿ ಗ್ರಹಗಳ ಒಕ್ಕೂಟದಿಂದ ಹೊರದಬ್ಬಲಾಯಿತು.

ಆದರೆ, ಈ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲೂ ನನಗೆ ಸಮಧಾನ ತಂದಿದ್ದು, ನಿಮ್ಮ ಗ್ರಹದ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಲ್ಲದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರು ನನ್ನ ಹಿಂಬಡ್ತಿಯನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ ಆಕ್ರೋಶ. (ಜನರು ನನ್ನ ಹಿಂಬಡ್ತಿಯನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಹಾಡುಕಟ್ಟಿ ತಮ್ಮ ನೋವು ತೋಡಿಕೊಂಡರು. ಅಂತಹ ಏಳು ಜನಪ್ರಿಯ ಹಾಡುಗಳನ್ನು ನಾನು ಕೇಳಿಸಿಕೊಂಡೆ). ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಈ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ನನ್ನ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿನಾಯಿತಿ ತೋರಿಸಬೇಕಾದ ಸನ್ನಿವೇಶ ಉದ್ಭವವಾಯಿತು. ಅವರು ನನ್ನ ಗೌರವಾರ್ಥ 'ಪ್ಲುಟಾಯ್ಡ್ಸ್' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯದೇ ಆದ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಒಂದು ವರ್ಗವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದರು.

ಪ್ಲುಟಾಯ್ಡ್ಸ್‌ಗಳು ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್‌ನ ಅರೆಪ್ರಧಾನ ಕಕ್ಷೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ದೂರದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುವ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು. ಇವುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಇತರ ದೃಢಕಾಯಗಳ ಬಲವನ್ನು ಮೀರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಷ್ಟು ಸ್ವಂತದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಲು ಅಗತ್ಯವಾದಷ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಮತೋಲನವನ್ನು, ಅಂದರೆ ಸರಿಸುಮಾರು ದುಂಡನೆಯ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ತಮ್ಮ ಕಕ್ಷೆಯ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಇತರ ನೆರೆಹೊರೆಯ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಇರಲಿ ಬಿಡಿ. ನಾನು ಗ್ರಹ ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಏನಾಯಿತು? ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಮನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವ ನಿಮ್ಮ ಭೂಗ್ರಹವನ್ನೇ ನೋಡಿ – ಅದು ಗುರುಗ್ರಹ, ಶನಿಗ್ರಹಗಳಂತಹ ದೈತ್ಯ ಗ್ರಹಗಳ ಒಕ್ಕೂಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಚುಕ್ಕೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದೆ ಅಷ್ಟೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ನಾನು ನಮ್ಮ ಕ್ಯೂಪರ್ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಲ್ಲಿ (Kuiper Body Objects) ರಾಜನಂತಿದ್ದೇನೆ ಮತ್ತು ನನ್ನದೇ ಹೆಸರಡಿಯಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪೇ ಇದೆ.

ನೀವು ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ – ಇಂದಿನಿಂದ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿರುವ ಜಲಜನಕ ಹೀಲಿಯಂ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು, ಅವನು ತನ್ನ ಇಂಧನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವನು. ಇದಾಗುವಾಗ ಅವನ ಹೊರಕವಚವು ಹೊರಮುಖವಾಗಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿ, ಅವನು ಒಂದು ಕೆಂಪುದೈತ್ಯನ ರೂಪ ತಾಳುತ್ತಾನೆ. ಈ ದೈತ್ಯನು ಬುಧ ಗ್ರಹ, ಶುಕ್ರ ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಬಹುಶಃ ನಿಮ್ಮ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕೂಡ ನುಂಗಿಹಾಕಿಬಿಡಬಹುದು. ಆದರೆ ನಾನು ಮಾತ್ರ ಈ ಎಲ್ಲಾ ವಿನಾಶದಿಂದ ದೂರವಾಗಿ, ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಕ್ಯೂಪರ್ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಪ್ರಶ್ನಾತೀತ ಒಡೆಯನಾಗಿ ಮೆರೆಯುತ್ತಿರುತ್ತೇನೆ.

References

1. Pluto. (2016, February 22). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 15:05, February 23, 2016, from: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Pluto&oldid=706223881
2. Plutoid. (2016, January 7). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 15:07, February 23, 2016, from: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Plutoid&oldid=698715537
3. IAU definition of planet. (2016, January 28). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 15:07, February 23, 2016, from: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=IAU_definition_of_planet&oldid=702140377
4. Kuiper belt. (2016, February 20). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 15:07, February 23, 2016, from: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Kuiper_belt&oldid=705900423
5. Eris (dwarf planet). (2016, February 22). In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 15:07, February 23, 2016, from: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Eris_(dwarf_planet)&oldid=706333070



ರಾಮ್‌ಗೋಪಾಲ್ (ರಾಮ್‌ಜಿ) ವಲ್ಲತ್ ಜನಪ್ರಿಯ ಬರಹಗಾರರು ಮತ್ತು ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಉಪನ್ಯಾಸಕರು 'Oops the Mighty Gurgle' ಎಂಬುದು ಅವರ ಹಾಸ್ಯಭರಿತ ವೈಜಾನಿಕ ಕಾದಂಬರಿ. ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮತ್ತು ಕಾಲೇಜು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಖಾಸಗಿ ಕಂಪೆನಿಗಳ ಉದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರೇರಣಾತ್ಮಕ ಭಾಷಣಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ರಾಮ್‌ಜಿಯವರ ಇಷ್ಟದ ಹವ್ಯಾಸ ಎಂದರೆ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿಕೊಡುವುದು. ಅವರನ್ನು ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು www.ramgvallath.com ಅಂತರ್ಜಾಲ ತಾಣದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅವರ ಟ್ವಿಟರ್ ಖಾತೆ: @ramgvallath ಮತ್ತು ಅವರ ಮಿಂಚಂಚೆ: ramgopal.vallath@gmail.com. **ಅನುವಾದಕರು**: ರೋಸಿ ಡಿಸೌಜ **ಪರಿಶೀಲನೆ**: ಬಿ.ಎಂ.ಚಂದ್ರಶೇಖರ್